Zur Frühoperation bei Nervenverletzungen.

STATE JUN 22 1921 LIBRARY

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

vorgelegt einer

hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

von

Friedrich Schoening
Oberarzt d. R.

MÜNCHEN 1917
Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Kastner & Callwey, München

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153312_0100

Zur Frühoperation bei Nervenverletzungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

vorgelegt einer

hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

von

Friedrich Schoening
Oberarzt d. R.

MÜNCHEN 1917
Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Kastner & Callwey, München

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent:
Herr Professor Dr. von Angerer, Exzellenz.

Die Literatur über die Nervenverletzungen hat während des nun fast 3 Jahre dauernden Krieges einen großen Umfang angenommen, was einerseits die Wichtigkeit der ganzen Frage beleuchtet, andererseits aber auch beweist, daß in vielen Punkten noch keine Übereinstimmung herrscht. In bezug auf die Behandlung ist namentlich noch zweierlei umstritten, einmal die Indikation zur Operation überhaupt und zweitens der Zeitpunkt derselben. Dabei gehören Operationen an peripheren Nerven in diesem Kriege zu den täglich geübten chirurgischen Eingriffen.

Nach den bisherigen Erfahrungen machen die Nervenverletzungen 1—2% (Hezel), 1,5% (Lewandowski) aller Verwundungen aus. Ihre absolute Häufigkeit ist wie die aller anderen Kriegsverletzungen bedingt durch den Masseneinsatz an Menschen und Munition, ihre relative hat aber gegenüber früheren Kriegen ebenfalls eine Steigerung erfahren und zwar infolge der erhöhten Durchschlagskraft unseres kleinkalibrigen Mantelgeschosses und mehr noch des spitzen S-Geschosses. Wurde früher allgemein angenommen, daß die Nerven vermöge ihrer Konsistenz und Elastizität imstande wären, dem Anprall des Geschosses auszuweichen, so hat dies heute nur noch beschränkte Geltung.

Art und Grad der Schädigung eines peripheren Nerven sind von verschiedenen Umständen abhängig. Sie kann eine direkte und indirekte, eine primäre und sekundäre, eine partielle und

totale sein. Die Wirkung eines Geschosses ist wie bei allen anderen Verwundungen abhängig von seiner Art, Form und Größe, von seiner Anfangsgeschwindigkeit und der Entfernung, aus welcher es kommt. Daneben auch von seiner Flugrichtung und dem Spannungszustand, in welchem sich der Nerv gerade befindet. Derselbe ist von dem Spannungszustand der den Nerven umgebenden Muskulatur abhängig, so daß er mit dieser zugleich erschlafft und sich dadurch schlängelt. Form und Größe des Projektils bestimmen bebesonders die Größe des Defektes. Zugleich mit dem Geschoß können andere Fremdkörper in die Wunde eindringen, wie Kleiderfetzen, Uniformknöpfe, mitgerissene Knochenfragmente u. dgl. Bei solcher direkter Verletzung können die Geschoßteile und Fremdkörper im Nerven selbst stecken bleiben oder es kann zur Eröffnung interneuraler Gefäße und damit zu Blutungen in den Nerven kommen.

Die indirekte Schädigung geht von der Umgebung aus und beruht auf Druck- oder Infektionswirkung. Es kann das Geschoß bzw. ein anderer Fremdkörper in der Nähe des Nerven liegen bleiben und besonders bei Muskelkontraktur starke Druckerscheinungen hervorrufen. Es kann ein benachbarter Gefäßstamm mitverletzt werden und dadurch zu Hämatomen in der Umgebung kommen oder es kann die Verletzung von einer Fraktur des Knochens mit mehr oder weniger ausgedehnter Splitterung begleitet sein.

Die Schädigung kann neben der eben erwähnten sogleich oder nur wenig später eintreten-

den auch eine sekundäre sein, welche wiederum auf Druck oder auf Infektion beruht. Durch Narbenschwund des sich im Anschluß an die Verletzungen entwickelnden Bindegewebes kann es zur Einschnürung oder völligen Einbettung des Nerven kommen, die besonders ausgesprochen ist bei den kallösen Wucherungen sich wiedervereinigender frakturierter Knochen. Ein durch eine Gefäßverletzung entstandenes Hämatom kann sich organisieren oder sich im Anschluß an dieselbe ein Aneurysma entwickeln. Aber auch ein interneurales Hämatom, das erstaunlich groß sein kann (Borchardt) oder der Detritus aus dem Markfaserzerfall nach Quetschung kann sich nach und nach in Bindegewebe umwandeln, wodurch es zur Schwielenbildung in der Kontinuität des Nerven kommt. — Sekundär ist auch die Schädigung durch Infektion — ausgehend von entweder gleichzeitig mit Geschoß oder anderen Fremdkörpern eingedrungenen Infektionsstoffen, oder fortgeleitet von der Umgebung bei Eiterungen derselben.

Sehr wichtig für die Indikationsstellung zur Operation ist der Grad der Verletzung des Nerven. Aber leider läßt sich derselbe aus den Begleiterscheinungen oft nicht beurteilen. Der leichteste Grad ist die Commotio — der Gehirn- oder Rückenmarkserschütterung entsprechend (Nonne, Bernhardt) — und ihre Folgen beheben sich manchmal schon nach kurzer Zeit. Dann folgt die Quetschung, die je nach der Schwere mit einer Formveränderung des Nervenstranges einhergehen und zu bleibender Deformation desselben führen kann. Die Schädigung

der Kontinuität kann die verschiedensten Grade umfassen, angefangen von der Arrosion der Nervenscheide bis zur Durchtrennung einer mehr oder minder großen Anzahl von Nervenbündeln. Eine Durchschießung erfolgt namentlich da, wo der Nerv weniger verschieblich ist, und es kann dort besonders zu lochförmigen Durchtrennungen (Knopflochschüsse) kommen. Nur in etwa 20% der Fälle ist aber die Unterbrechung der Kontinuität eine vollkommene, während in den übrigen Gewebsbrücken bestehen bleiben. Da sich die Stümpfe infolge der Elastizität des Nerven zurückziehen, entsteht eine mehr oder weniger ausgesprochene Diastase, welche ihre Ursache jedoch auch in einem bis zu mehreren Zentimetern gehenden Defekt haben kann. Die Form der Trennungsflächen ist verschieden, je nachdem es sich um eine relativ glatte Durchtrennung oder um Ausreißung eines Nervenstückes handelt. Meist aber sind die Nervenbündel fächer- und pinselförmig aufgefasert. Die Stümpfe erfahren in manchen Fällen auch eine Verlagerung aus der normalen Verlaufsrichtung des Nerven dadurch, daß sie vom durchtretenden Geschoß mitgerissen werden, oder nachträglich durch Narbenzug eine Ablenkung erfolgt.

Es kann, wie gesagt, für den untersuchenden Arzt sehr schwierig sein, zu entscheiden, welche Art und welcher Grad der Nervenschädigung vorliegt und damit gleichzeitig, welche Behandlung einzuschlagen ist. Die konservative, die sich abwartend auf Elektrisieren, Massage und Vornahme von passiven und aktiven Bewegungen beschränkt,

oder die operative. Auf der einen Seite hat es sich gezeigt, daß bei unvollkommener Durchtrennung, welche ja in weitaus dem größeren Teil vorliegt, die Funktion sich oft selbst wiederherstellt — wenn auch erst nach Monaten oder einem Jahr und noch länger — auf der anderen Seite aber weiß man, daß entweder durch die Art der Verletzung oder durch posttraumatische Gewebsveränderungen Verhältnisse geschaffen werden können, die eine spontane Wiederkehr der Funktion ausschließen, und dann bedeutet eben jedes Abwarten verlorene Zeit. Die Möglichkeit oder Unmöglichkeit einer spontanen Wiederkehr der Funktion liegt natürlich nur in den der Verletzung folgenden anatomisch-physiologischen Vorgängen begründet.

Ein Nerv, der durch ein Trauma in seiner Kontinuität völlig gestört worden ist, degeneriert von der Umgebung der Verletzungsstelle (auch der zentrale Stumpf degeneriert in dem dieser zunächst liegenden Abschnitt) bis in seine distalsten Verzweigungen, bis zu den motorischen Endplatten (Erlacher) und sensiblen Endorganen, und die degenerativen Erscheinungen sind schon nach wenigen Tagen mikroskopisch-anatomisch nachweisbar. Freilich kann der Nerv dabei 4—5 Tage, ja noch bis zu 10 Tagen nach der Läsion elektrische Erregbarkeit zeigen, wie überhaupt Funktionsstörung und elektrische Erregbarkeit nicht völlig korrespondieren; kehrt doch auch die Funktion gewöhnlich früher zurück als die elektrische Reaktion. Eine primäre Vereinigung der verletzten Nerven-

faser ist ausgeschlossen, daran ändert auch eine sofort vorgenommene Operation nichts. — Fast gleichzeitig mit den degenerativen Vorgängen setzen schon nach wenigen Tagen auch die regenerativen ein, und jene sind geradezu eine Bedingung für die letzteren. Das Vorhandensein des abgetrennten Nervenabschnittes und sein Anschluß an den zentralen Stumpf ist Bedingung für die Wiederherstellung der Leitungsfähigkeit. Im ganzen peripheren Stück und im angrenzenden Teil des zentralen, der durch das Trauma ebenfalls eine tiefergehende Schädigung erfährt, zerfallen die Neurofibrillen, Markscheiden und Axenzylinder, ihre Abbauprodukte werden resorbiert, so daß zuletzt nur noch die Schwannschen Scheiden restieren. Ob der abgetrennte Teil selbst die Fähigkeit hat, unter dem Einfluß des zentralen, mit dem Zentralorgan zusammenhängenden, funktionstüchtige Nervenfasern zu bilden (Bethe), oder ob die Neubildung nur von letzterem ausgeht (Edinger), ist noch nicht völlig entschieden und für die Behandlung auch von geringerer Bedeutung. Sicher ist, daß die Schwannschen Zellen des zentralen Stumpfes in Reihen auswachsen, darin die neugebildeten Axenzylinder vordringen (Spielmeyer), welche dann in die durch Zerfall der peripheren Axenzylinder gebildeten Zellbänder hineingleiten. Unter Benützung der Reste des peripheren Anteils als Wachstumsbahn wird so die Wiedervereinigung der Stümpfe erreicht, freilich in unterschiedlichen Zeiträumen, und man muß beim Erwachsenen immer mit 2—10 Monaten und länger rechnen (Bethe) — wenn

sich derselben nicht Hindernisse entgegenstellen. Diese können verschiedener Art sein. Eine größere Diastase der Nervenenden kann durch Auswachsen vom zentralen Stumpf her nicht überwunden werden, dessen Wachstumsenergie ohnehin um so geringer ist je näher die Verletzungsstelle dem Zentralorgan liegt, d. h. je höher ihr Sitz am peripheren Nerven ist. Eine operative Vereinigung durch Naht oder Plastik ist in diesen Fällen unumgänglich nötig. Außerdem kann beim Vorwachsen der neuen Axenzylinder ein weiteres Hindernis dadurch erstehen, daß Fremdkörper zwischengelagert sind oder daß es zur Organisation von Blutergüssen oder zu Wucherung von Bindegewebe kommt. Bei den Wachstumsvorgängen, die sich namentlich am zentralen Stumpf abspielen, überwiegt dasjenige des mesodermalen Gewebes, mit ihm kann das der eigentlichen nervösen Elemente nicht Schritt halten. So kommt es zur Ausbildung der sogenannten Neurome, jenen Anschwellungen an beiden Stümpfen, welche besonders am zentralen ausgesprochen sind und die sich aus vom Endo- und Perineurium herstammenden Bindegewebe und aus gewucherten Nervfasern und Schwannschen Zellen zusammensetzen. Ihre Entwicklung ist nur da möglich, wo ein Zwischenraum zwischen den Stümpfen vorhanden ist. Das überwiegende Bindegewebe sitzt zuletzt denselben kappenartig auf (Bethe), dringt gewissermaßen immer weiter in die Stümpfe vor und es kommt zu einer wachsenden Schwielenbildung in denselben. Darüber hinaus kann noch eine Verwachsung der aufgetriebenen Stümpfe mit

dem Knochen oder benachbarten Gefäßstämmen stattfinden, oft kompliziert noch durch Verlagerung aus einem der weiter oben angeführten Gründe.

Die Folge der eingetretenen Leitungsunterbrechung ist eine Atrophie des seiner Innervation beraubten Muskels, die über eine gewöhnliche Inaktivitätsatrophie hinausgeht, da eben trophische und vasomotorische Störungen hinzukommen. Schon wenige Tage nach erfolgter Nervenläsion ist sie nachweisbar und sie läßt sich nicht aufhalten, wenn sie vielleicht auch durch die Maßnahmen der konservativen Behandlung besonders durch Galvanisieren, in gewissem Grade verzögert wird. Während die ausgeschaltete Muskulatur erschlafft, überwiegen jetzt deren Antagonisten, und auf diese Weise wird die Entstehung von Kontrakturen, die Verkürzung von Sehnen und die Fixation der Gelenke in abnormer Stellung begünstigt.

Sind solche krankhafte Veränderungen als Folge einer Leitungsunterbrechung durch Kontinuitätsaufhebung entstanden, dann bleibt als einzige Behandlung nur die Operation. Die Schwierigkeit liegt nur darin festzustellen, ob eine Aufhebung der Kontinuität tatsächlich vorliegt. Alle zur Verfügung stehenden Untersuchungsmethoden müssen in einem solchen Falle zu Rate gezogen werden.

Die elektrische Untersuchung gibt keinen sicheren Aufschluß über die Aufhebung der Kontinuität. Wenn ein Muskel auf Reizung von seinem Nerven aus (sei es mit faradischem oder galvanischem Strom) reagiert, dann ist dies ein Zeichen dafür, daß die Leitung nicht völlig

unterbrochen ist. Die Stärke des erfolgenden Ausschlages wird dann vielleicht sogar dem Grade der Läsion entsprechen. Nicht aber ist der negative Ausfall der elektrischen Untersuchung ein Beweis für eine Unterbrechung im Verlauf des Nerven, denn die Aufhebung der elektrischen Erregbarkeit kann noch andere Ursachen haben, sie spricht lediglich für eine schwere Nervenschädigung. Durch eine längere Ruhigstellung einer Extremität nach Fraktur und die dadurch verminderte Zirkulation in ihr tritt eine Abkühlung derselben ein, welche zur Verminderung der elektrischen Erregbarkeit und zu einer trägen galvanischen Zuckung führen kann. Ebenso kann die Durchtränkung des Nerven und des Muskels mit Ödemflüssigkeit die elektrische Erregbarkeit herabsetzen. Oft sind auch Knochenfragmente, Narben, Aneurysmen die Ursache einer partiellen Entartungsreaktion. So unentbehrlich die elektrische Prüfung also ist, sie wird in vielen Fällen keinen eindeutigen Schluß zulassen. Nicht anders verhält es sich mit der Prüfung der Motilität und Sensibilität. Motilitätsstörungen können außer durch Leitungsunterbrechung noch durch Frakturen und die reflektorisch dadurch ausgelösten Schmerzen verursacht werden, oder sie können vom geschädigten Muskel selbst ausgehen, ja sie erfordern überhaupt keine Aufhebung der Kontinuität, sondern kommen auch bei Erschütterung und Quetschung des Nerven vor, namentlich auch nach relativ geringfügigen Plexusverletzungen. In den ersten (10—14) Tagen nach der Verletzung braucht lediglich die Motilitätsfunktion ge-

stört zu sein, während die elektrische Erregbarkeit noch erhalten ist, während umgekehrt die Rückkehr der motorischen Funktion nicht immer mit der Rückkehr der elektrischen Reaktion verbunden ist. — Die Ausfallerscheinungen auf sensiblem Gebiet stehen oft in starkem Gegensatz zur Motilitätsstörung, indem ihre Ausdehnung meist geringer ist, weil einmal ein Hautgebiet von mehreren sensiblen Nerven versorgt sein kann und dieselben gegen Verletzungen wesentlich widerstandsfähiger sind als die motorischen. Dazu kommt, daß motorische und sensible Funktionen durch voneinander getrennt verlaufende Nervenfaserbündel ausgelöst werden und bei einer partiellen Durchtrennung diese oder jene stärker betroffen sein können. Ein Schluß von der Schmerzempfindlichkeit auf den Grad der Schädigung ist noch weniger möglich. Man weiß nur, daß gerade bei partieller Zerstörung in späteren Stadien namentlich als Folge einer Neuritis infectiosa der Schmerz äußerst stark ist. Der Wert der trophischen und vasomotorischen Störungen (Schwitzen, Blasen- oder Geschwürsbildung) für die Diagnosenstellung ist gleichfalls ein sehr beschränkter.

Die Erkennung der Größe einer Schädigung hat demnach erhebliche Schwierigkeiten und in manchen Fällen ist eine sichere Entscheidung überhaupt nicht zu treffen. Sehr oft wird es nur eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose sein. Manche Neurologen und Chirurgen sind darum dazu übergegangen, eine Freilegung des betreffenden Nerven vorzunehmen (Probeinzision) und sich durch Augenschein Gewißheit über die Größe seiner

Schädigung zu verschaffen, da sie (Nonne, Sänger) die Ansicht vertreten, daß damit ein besonderer Nachteil für den Patienten nicht verbunden ist. Man wird sich aber hüten, die Revision des Nerven zur Methode werden zu lassen, denn einerseits werden durch die neuerliche Schaffung einer Wunde die Verhältnisse für den eventuell nur partiell beschädigten Nerven nicht besser und andererseits wird in einem solchen Falle mit dem Eingriff oft auch eine Operation verbunden werden, die entbehrlich wäre. Mit anderen Worten, die Gefahr der Polypragmasie liegt zu nahe. Neben dieser Gefahr muß dabei auch die einer neuerlichen Infektion und die einer noch ausgedehnteren Narbenbildung bedacht werden. Sicher aber bleiben Fälle übrig, bei denen man nur auf diese Weise zur Entscheidung kommt.

Von diesen diagnostischen Schwierigkeiten abgesehen ist es besonders noch ein Punkt, welcher viele zu monatelangem Warten bestimmt, und das ist die Tatsache, daß sich oft auch bei konservativer Behandlung die Funktion wiederherstellt nach Wochen und Monaten, ja manchmal erst nach einem oder anderthalb Jahren. Das sind eben jene Fälle, in denen keine völlige Kontinuitätsunterbrechung bestanden hat — und eine solche liegt ja tatsächlich nur in 20% vor — und wo es nun mit Hilfe der bestehengebliebenen Gewebsbrücke zur Regeneration kommt. Oder es hat sich um eine Quetschung gehandelt, wobei wahrscheinlich nur die Markscheiden zugrunde gehen, und es sind nach Resorption der Zerfallsprodukte neue funktionstüchtige Fasern gebildet

worden. In vielen anderen Fällen aber stellt sich, wenn zuletzt doch operiert werden muß, eine totale Durchtrennung oder ein interponierter Fremdkörper heraus und die verstrichene Wartezeit ist dann eben für den Patienten verloren.

Bisher galt als Optimum für die Operation die Zeit ab 3. bis 4. Monat nach der Verletzung. Andere empfehlen sie noch länger hinauszuschieben, so greift Rothmann nicht vor dem 7. bis 8. Monat ein. (Oppenheim und Cassirer warten zum mindesten 3 Monate.) Spielmeyer sagt, daß innerhalb der ersten 4 bis 6 Monate der Termin keine Rolle spielt und sich erst nach dem 6. Monat die Aussichten auf spontane Wiederherstellung verringern, da dann die Bedingungen für die Regeneration sich wieder wesentlich verschlechtern.

Andere Autoren warnen dagegen davor, die Operation zu lange hinauszuschieben, so sagt Stoffel (M. m. W. 1905, Nr. 6): „zu lange darf die Operation nicht hinausgeschoben werden, da sonst erhebliche Degeneration des Nerven- und des Muskelgewebes eintritt, der interpolare Kallus immer intensiver wird und das Dehnen der Stümpfe immer schwieriger". Nach Wilms (Referat in Beitr. zur klin. Chirurg., Bd. 98, H. 5. 1916) empfiehlt sich die Frühoperation bei allen Nervenverletzungen, bei denen starke Eiterung fehlt, wenn der begründete Verdacht besteht, daß eine teilweise oder völlige Durchtrennung des Nerven vorliegt. Hohmann schrieb schon 1914 (M. m. W. 1914, Nr. 49): „Das zu lange Hinausschieben der Operation ist

nicht immer berechtigt, denn große Substanzverluste der Nerven werden wohl kaum überbrückt, denn kallöses Narbengewebe dürfte eine Wiederkehr der Funktion ausschließen; es scheint daher berechtigt, wenn man 6 bis 8 Wochen nach der Verletzung operiert". Lewandowski meint (Ref. i. d. deutschen m. W. 1915, Nr. 1), daß ein Eingriff berechtigt ist, wenn nach 4 bis 8 Wochen die Funktion sich nicht bessert, denn gewöhnlich ist der Nerv dann adhärent oder in Kallus gebettet. Auch Borchardt (Beitr. zur klin. Chir. 1915, Bd. 97, H. 3) selbst ist für möglichst frühzeitige Operation, weiß aber, daß diese Auffassung keineswegs allgemein geteilt wird. Bethe befürchtet bei zu langem Abwarten, daß dadurch die Muskulatur zu stark in Mitleidenschaft gezogen wird. Guleke und Lange wollen nicht mehr als 6 Wochen verlieren. Herzog (M. m. W. 1917, H. 4) sagt gelegentlich einer Zusammenstellung von 150 Fällen von Nervenverletzungen: „es ist eine bemerkenswerte Tatsache, daß Nervennähte, die später als 4 Monate nach der Verletzung ausgeführt werden, nur selten noch Erfolg haben". Spielmeyer (Ztschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1915) „scheint doch die Zweckmäßigkeit des frühen operativen Vorgehens (lediglich) in der Absicht einer baldigen Auslösung des eingebetteten Nerven unzweifelhaft", und „auch dann hält er die Frühoperation für berechtigt, wenn man nur den durchtrennten Nerven vereinigen will und nicht auch den in seiner Kontinuität erhaltenen".

Nachdem so einige Ansichten der Autoren aus der bisher vorliegenden Literatur wiedergegeben sind, sollen jetzt die Gründe noch einmal im Zusammenhang aufgeführt werden, welche dafür sprechen, die Wartezeit abzukürzen und an die Stelle der Spätoperation die Frühoperation treten zu lassen.

Mit der Länge der Wartezeit schreitet die Bindegewebsentwicklung (Vernarbung) fort, sowohl am Nerven selbst, wie in seiner Umgebung. Am Nerven findet sie ihren Ausdruck in der Neurombildung und den interneuralen Schwielen, „der Induration der Nervenscheide und der Interstitien", welche am zentralen Stumpf proximal weitergeht, den auswachsenden Axenzylindern ein unüberwindliches Hindernis setzt und dem Nerven seine Elastizität nimmt. Die Vernarbung führt zur Verwachsung mit der Umgebung, sei es nun Knochen oder Muskel oder ein Gefäß, und zuletzt liegt der Nerv unverschieblich in feste Narbenmasse eingebettet. War die primäre Verletzung mit einer Fraktur kompliziert, so kann der Nerv durch den Kallus knöchern umwachsen werden. Da zur Zeit der Frühoperation die Schwielenbildung erst wenig ausgesprochen ist, ist es nicht nötig weitgehende Exzision der Neurome vorzunehmen, deren Entfernung so weit nötig ist, daß wieder normaler Nervenquerschnitt vorliegt, was mit dem bloßen Auge nicht einmal sicher zu beurteilen ist. Dadurch wird eine Verkürzung des Nerven vermieden. Der Nerv braucht nur in geringerem Maße gedehnt werden und die Dehnung ist ebenfalls aus obigem Grunde im Frühstadium

leichter als später. Die gefürchtete Spannung an der Naht fällt dabei fort. Fremdkörper, wie Geschoßteile und Knochensplitter, deren längeres Verweilen die Narbenbildung gleichfalls steigert, können um diese Zeit noch leicht entfernt und damit die Hauptschädigung behoben werden. Unregelmäßige Trennungsflächen, die für die Regeneration ungünstig sind, können geglättet werden. Alles Galvanisieren und Massieren wird erfolglos sein bei einer beträchtlicheren Kontinuitätstrennung, die Atrophie des Muskels läßt sich dadurch nicht vermeiden, sie wird mit der längeren Wartezeit immer mehr zunehmen und damit auch das Übergewicht der Antagonisten, die Verkürzung der Sehnen und die Versteifung der Gelenke in pathologischer Stellung. Der Wachstumsreiz wird schwächer, je länger die Verletzung zurückliegt, und mit ihm verschlechtern sich die Aussichten auf Regeneration. — Für den Operateur ist die Frühoperation wesentlich einfacher als die Spätoperation, denn das Operationsgebiet ist leichter zu übersehen, da noch keine knorpelharten Weichteilnarben vorhanden sind; er kann vielfach noch stumpf vorgehen, wo später nur noch Messer und Meißel etwas ausrichten, und es ist klar, daß die mechanische Schädigung des Nerven eine geringere ist. — Für den Patienten selbst aber liegt der große Vorteil in der Verkürzung der Behandlungszeit und damit der Krankheitszeit, deren Länge namentlich auf die Intelligenteren unter ihnen depressiv wirkt und die auch bei der Frühoperation, die selbstverständlich einer ebenso intensiven Nachbehandlung bedarf, noch

lange genug ist. Ganz abgesehen davon wird der Verletzte eher wieder in den Stand gesetzt, seine alte Beschäftigung aufzunehmen. Das größte augenblickliche Interesse an seiner möglichst raschen Wiederherstellung aber hat zweifellos die Truppe selbst.

Es gelten für die Frühoperation natürlich dieselben chirurgischen Regeln wie für die Spätoperation, insofern als jede Eiterung in der Umgebung zum Stillstand gekommen, jede äußere Wunde völlig verheilt, mit anderen Worten das Operationsgebiet aseptisch geworden sein muß. Blutungen, welche im Anschluß an die Verletzung oder später stattgefunden haben, müssen völlig resorbiert und Frakturen vollkommen konsolidiert sein. Fisteln müssen geschlossen und jede Sequestration zum Abschluß gekommen sein.

Im folgenden sollen die Krankengeschichten jener Fälle wiedergegeben werden, welche von Herrn Professor Gebele in der Zeit von August 1916 bis März 1917 im bayerischen Kriegslazarett 132 behandelt wurden und die mit solchen für die Frühoperation sprechenden Erwägungen angegangen wurden. Maßgebend für die Operation war namentlich die Tatsache, daß sich trotz elektrischer Behandlung keine Besserung einstellte, sondern im Gegenteil eine Verschlimmerung auftrat. Es handelt sich im ganzen um 4 Nervennähte und 8 Neurolysen. Vier andere Fälle wurden konservativ behandelt. Auf die ausführliche Wiedergabe der letzteren wird verzichtet, desgleichen auf die eines Spätfalles, der sich unter den Neurolysen befand. Bei einem Falle mußte eine

Nervennaht neben einer Auslösung ausgeführt werden.

Es wurden genäht dreimal am N. radialis, einmal am Plexus brachialis; aus den Verwachsungen mußten gelöst werden fünfmal der N. ulnaris, zweimal der N. radialis und einmal der Plexus brachialis. Die konservativ behandelten 4 Fälle waren sämtlich Verletzungen des N. radialis.

Die Zeit der Frühoperation lag zwischen 12 Tagen und 13 Wochen. Bestimmend waren dafür die Wundverhältnisse bzw. die Komplikation mit Fraktur.

Eine Fehldiagnose kam in keinem der hier aufgeführten operierten Fälle vor. Diese Tatsache deckt sich mit den Erfahrungen Borchardts, dem unter 70 Fällen nur 2 unterliefen. Es geht daraus hervor, daß Fehldiagnosen bei der richtigen Bewertung aller die Verletzung begleitenden Erscheinungen so gut wie ganz vermieden werden können und Fehldiagnosen also keineswegs als Kontraindikation gegen die Frühoperation sich anführen lassen.

Krankengeschichten

B. Oberarm-Weichteilschuß links mit Verletzung des N. radialis durch Infanteriegeschoß am 24. II. 17. Einschuß in der Mitte der Beugemuskulatur des linken Oberarms, Ausschuß an der Streckseite, dreifingerbreit oberhalb des Ellenbogengelenkes. Beide Wunden bohnengroß, nicht

eiternd. An der Beuge- und Lateralseite starker Bluterguß. Aktive und passive Beweglichkeit im Ellenbogengelenk gering. Hand zeigt typische Radialislähmung; Spreizen der Finger aufgehoben.

10. III. Ausschuß noch nicht völlig vernarbt. Beugung im Ellenbogengelenk bis ca. 70°, Streckung bis 90°. Fingerspreizen möglich. Radialis reagiert nicht auf elektrische Reizung. Reiz springt auf den Medianus über. Taubes Gefühl an der radialen Streckseite des Unterarms, radiale Handrückenhälfte und Streckseite des 1. und 2. Fingers.

18. III. Absolute Radialislähmung trotz elektrischer Behandlung. Wunden trocken verschorft. Streckung im Ellenbogengelenk bis 110° (Kontraktur der Bicepssehne und Kapselschrumpfung).

19. III. Operation. Der zentrale Teil des Nerven wird sofort gefunden, hört aber an einer Narbenbrücke, die in der Richtung vom Ein- zum Ausschuß verläuft, auf. Das zentrale Ende ist narbig verändert und gegen den Humerus fixiert. Das periphere Ende ist schwer zu finden, narbig umgewandelt, verdickt derb, nach hinten verlagert. Dehnung und Anfrischung beider Nervenenden. Blutstillung, die wegen des Narbengewebes auch erschwert ist. Vereinigung der Enden mittels dreier Seidennähte. Einbettung in Kalbsarterie; Muskelnähte, Gaudafiltampon, Fasziennähte, Hautklammern, Deckverband, Velpeau.

O. Oberarmschußfraktur links, Radialislähmung.

27. IX. 16. Verwundung durch Gewehrschuß, Einschuß an der lateralen Streckseite des linken Oberarms an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel, erbsengroß, rein. Ausschuß an der lateralen Beugeseite zehnpfennigstückgroß, in derselben Höhe, ebenfalls rein. Krepitation und abnorme Beweglichkeit in derselben Höhe. Hand in typischer Radialisparesestellung.

3. X. Röntgenaufnahme ergibt Schmetterlingsform des Bruches des Oberarmknochens.

30. X. Röntgenaufnahme zeigt beginnende Kallusbildung.

12. XI. Humerus fast konsolidiert. Wunde geheilt.

14. XI. Operation in Äther-Cloroformnarkose; Asphyxie, künstliche Atmung. Schrägschnitt am linken Oberarm zwischen Ein- und Ausschuß; breite Narbenbrücke quer von der Ein- zur Ausschußwunde. Nerv im Narbengewebe nicht auffindbar, daher Schnitt nach oben und unten verlängert. N. radialis zieht abnorm an der hinteren Fläche des Humerus entlang und ist nach hinten verzogen. Der zentrale Stamm endigt in der Kallusmasse, der periphere verläuft normal, aber ist verdickt und derb. Isolierung der Stümpfe, Anfrischung, Dehnung, Vereinigung mittels dreier Nähte, Einbettung des Nerven in Kalbsarterie. Muskelnaht, Faszien- und Hautnaht; Deckverband, Schiene.

Sch. Brustdurchschuß rechts; Abschuß der rechten Subclavia; Verletzung des N. brachialis; Verwundung am 1. XII. 16; Feldlazarett vom 2. XII. bis 10. I. 17. Reichlicher Blutauswurf; vollkommene Lähmung des rechten Armes; über rechtem, hinteren unteren Lungenlappen leichte Dämpfung.

2. I. 17. Kein Rasseln mehr; rechter Arm vollkommen gelähmt; Abtransport am 10. I. 17.

12. I. Aufnahme ins Kriegslazarett. Kleine, rundliche reaktionslose Einschußwunde am medialen Rand des rechten Schulterblattes. $6^1/_2$ cm lange, schräg von oben außen nach unten innen verlaufende übergranulierte Wunde in der rechten Mohrenheimschen Grube; dilatierter Ausschuß. R. h. o. ungefähr bis Spina scapulae absolute Dämpfung. Lungengrenze r. h. u. verschieblich. R. o. v. manchmal pleuritisches Knistern hörbar; die 2. Rippe nahe dem Ausschuß verbreitert und auffallend druckempfindlich. Rechter Arm völlig gelähmt. Hebung des Arms im Schultergelenk passiv nur um 45^0 möglich; Radialispuls fehlt rechts. Sensibilität im Deltoideusgebiet vollkommen aufgehoben.

1. II. Ausschußwunde geheilt.

9. II. Operation in Äthernarkose; Winkelschnitt, dessen Längsschenkel im Trigonum deltoideo-pectorale liegt; der Querschenkel liegt über der Clavicula; Durchtrennung der Cutis, oberflächlichen Faszie, clavicularen Partie des M. pectoralis major; Trennung des Deltoideus vom Pect. major schwierig wegen der Ausschußnarbe; Ab-

lösung der tiefen Faszie nach der akromialen Partie der Clavicula; zunächst keine Durchsägung der Clavicula, da die Narbe weit nach außen liegt.

Präparation des Plexusstammes unterhalb der Clavicula. Derselbe ist abgeschossen, mündet in der kallösen Narbe, ist verzogen und liegt zwischen Vene und Arterie. Der periphere Stamm ist retrahiert und liegt unter dem M. pect. minor; endigt ebenfalls in der Narbe und ist am Ende verdickt. Dehnung der beiden Stümpfe, Anfrischung der Enden. Naht mittels vier feiner Seidennähte, unter Abduktion des Armes lassen sich die beiden Enden gut vereinigen. Einbettung in Kalbsarterie. Muskelnaht; Fasziennähte, Exzision der Hautnarbe; Hautnähte; Deckverband.

Fr. Durchschuß der linken Achselhöhle, Abschuß der Art. brachialis, des N. radialis und uln. am 2. VIII. 16. Infanteriegeschoß. Kleiner Einschuß nahe der hinteren Achselhöhle; länglicher, schräg gestellter Ausschuß von $2^1/_2$ cm Länge an der vorderen Achselfalte. Am Rande des Musc. pector. ausgedehnte Suffusion. Schultergegend stark geschwollen. Arm kann aktiv im Schultergelenk um 60^0 gehoben werden, auch Drehung darin etwas möglich. Streckung und Beugung im Ellenbogengelenk fast frei. Radialispuls links nicht fühlbar; keine Stauungserscheinungen im Arm. Sensibilität am Daumen herabgesetzt. Linke Hand hängt schlaff herunter. Nur der Zeigefinger kann gestreckt werden im Grundgelenk, 1., 3., 4.

und 5. können dagegen überhaupt nicht gestreckt werden. Beugung des linken Daumens nur unvollkommen. Spreizung der Finger nicht möglich. Therapie: Fixation des Armes.

21. III. Operation. Längsschnitt in der Achselhöhle; in der Richtung des Schußkanals zieht eine derbe Narbenbrücke, Durchtrennung derselben. Freilegung der V. brachialis und axillaris von der Peripherie her, mit ihr sind der N. cutan. brachii medialis und N. musculo-cutaneus flächenhaft verwachsen, die isoliert werden. Puls der Art. axillaris nicht fühlbar, Arterie nicht sichtbar. Durchblutete Narbenstränge nach einwärts von der Vene erweisen sich als aus dem einen Schenkel des N. medianus und Teilen der Gefäßscheide bestehend. Isolierung des Medianusschenkels, der fast im Narbengewebe eingebettet ist. Art. axillaris zeigt sich total abgeschossen. Aufsuchung des zentralen Gefäßstumpfes und Isolierung desselben; Defekt im Gefäß beträgt 4 cm, eine direkte Vereinigung ist nicht möglich, und da der Arm genügend ernährt, Unterbindung der Gefäßenden. An der hinteren Wand des Gefäßes zwei flächenhaft verwachsene lädierte Nerven, der eine — offenbar der Radialis zu $^2/_3$ des Durchmessers abgeschossen, der andere — Ulnaris — nur angeschossen. Nervennähte, Einbettung derselben in Faszienfettlappen (aus dem linken Oberschenkel genommen); Wundversorgung, Volkmannsche Schiene.

Musk. M. Schußfraktur des rechten Oberarms mit Radialislähmung; verwundet am 28. VII. 16 durch Gewehrschuß (keine Dienstbeschädigung). Am oberen Drittel des rechten Oberarms an der Vorderseite dreifingerbreit unterhalb des proc. coracoideus verschorfter kleiner Einschuß. Ausschuß an der Hinterseite in gleicher Höhe. Fraktur des Humerus; der ganze Arm ist geschwollen.

10. VIII. Streckverband (15 Pfund Gewicht); Radialislähmung der Hand.

18. VIII. Callus ziemlich fest.

22. VIII. Abnahme des Streckverbandes; Ausschuß näßt noch leicht.

28. VIII. Die Röntgenaufnahme zeigt typische Spiralfraktur des Humerus. Dislokation gering, Kallusbildung deutlich.

14. IX. 16. Ausschußwunde geheilt.

15. IX. Operation. Längsschnitt im hinteren Achselhöhlenbereich, Durchtrennung der Faszie, Ablösung der Gefäße und des Nervenbündels; Narbenbrücke geht von vorne nach hinten quer über die Wunde weg; nach hinten vom N. ulnaris stößt man auf derbes Narbengewebe, in das der N. radialis eingebettet ist; der Nerv, welcher nicht durchtrennt ist, ist blaurot verfärbt und von der Narbenbrücke stranguliert. Nach hinten innen ist der Nerv gegen den Knochen fixiert. Isolierung desselben und Einbettung des N. radialis in Fett-Faszienlappen, der vom linken Oberschenkel genommen wird. Verschluß der Operationswunde.

O. Oberarmdurchschuß rechts mit Radialislähmung; Kniegelenkdurchschuß links. Verwundet am 28. VII. 16 durch Kameraden.

1. VIII. Einschuß pfennigstückgroß, schorfbedeckt, 12 cm oberhalb des rechten Olecranons auf der Streckseite. Ausschuß in der Mitte des Biceps 8 cm oberhalb der Ellenbeuge. Typische Radialisparese der Hand, dieselbe kann nicht gehoben werden. Auch die Beugung der Finger ist sehr beschränkt, obwohl nach Lage des Schußkanals eine Medianusverletzung nicht anzunehmen ist. Handbrett, um einer weiteren Beugekontraktur vorzubeugen.

16. VIII. Radialislähmung unverändert, sämtliche Wunden reizlos.

17. VIII. Operation. Zirka 8 cm langer Schnitt zwischen den beiden Wunden von hinten oben nach vorne unten handbreit über dem Ellenbogengelenk, dem normalen Verlauf des Radialis entsprechend. Es zeigt sich eine 2 cm lange Narbenbrücke, die durchtrennt wird. N. radialis wird nach abwärts verfolgt, dabei trifft man auf eine 4 cm lange Partie, die stark gerötet und nicht glänzend erscheint. Um den Nerven herum Narbengewebe; der Nerv wird losgelöst und nach abwärts bis ins Gesunde verfolgt. Einbettung des Nerven in Faszienblatt (aus dem Oberschenkel); Muskel-, Faszien- und Hautnähte.

S. Vorderarmdurchschuß links mit Ulnarislähmung. Verwundet am 27. VIII. 16 durch Gewehrschuß.

31. VIII. Vier Finger breit unterhalb der Spitze des Olecranons auf der ulnaren Streckseite des linken Vorderarms pfenniggroßer Einschuß. Ausschuß über dem Spatium interosseum ein Finger breit unterhalb der Ellenbeuge auf der Beugeseite. Im Ulnarisgebiet vollkommener Motilitäts- und Sensibilitätsausfall.

8. IX. Linker 4. und 5. Finger werden nicht gestreckt. 5., 4. und 3. Finger stehen gespreizt und können nicht adduziert werden. Vollständige Beugung des 5. Fingers nicht möglich. Sensibilität im Ulnarisgebiet von der Mitte des Vorderarms stark herabgesetzt.

9. IX. Operation: Längsschnitt auf der ulnaren Beugeseite, im oberen Drittel des linken Vorderarms zwischen beiden Wunden. Aufsuchung des Nerven zwischen M. flex. carpi uln. und flex. dig. subl. Nerv stark gerötet von einem Narbenzug überbrückt, einige Nervenfasern abgeschossen. Isolierung des Nerven, welcher rings herum adhärent ist, nach Durchtrennung der Narbenbrücke. Einbettung desselben in einen Fett-Faszienlappen, welcher der Streckseite des linken Oberschenkels entnommen ist; Muskel — Faszien — Hautnähte.

H. Weichteildurchschuß des rechten Oberarms, N. ulnaris. Verwundung am 27. XI. 16 durch Infanteriegeschoß. An der Innenseite des rechten Oberarms drei Querfinger breit oberhalb des Ellenbogengelenkes zwei 8 cm voneinander entfernt liegende bohnengroße Wunden; Ellen-

bogen- und Handgelenk frei beweglich; Beugung und Streckung des 5. Fingers stark behindert, desgleichen Spreizen des 4. und 5. Fingers; Parästhesie im Bereich des 5. Fingers.

9. XII. Wunden reizlos geheilt.

16. XII. Herabgesetzte elektrische Erregbarkeit am Kleinfingerballen. Elektrisieren.

3. I. 17. Keine erkennbare Besserung; Muskulatur des Kleinfingerballens und der Interossei deutlich atrophisch.

5. I. Operation: Längsschnitt zwischen Ein- und Ausschuß; Nerv ist von dünnem Narbenzug überbrückt, in einer Länge von 4 cm spindelförmig verdickt, blaurot, nach unten und innen flächenhaft verwachsen; an der hinteren Zirkumferenz des Nerven Einschnürung, offenbar Streifschuß; Auslösung des Nerven; Einbettung in Kalbsarterie.

Unteroffiz. H. Brustschuß, Abschuß der Subclavia, Verletzung des Plexus brachialis am 14. X. 16 durch Infanteriegeschoß. Feldlazarett. Unterhalb des rechten Schlüsselbeins stark absondernde tiefe Rißwunde; eine zweite zwischen Scapula und Wirbelsäule; r. h. u. handbreite Schallverkürzung; rechter Arm völlig gelähmt und bis Mitte des Oberarms gefühllos.

26. X. Wunden verkleinern sich; Bluthusten; Temperatur normal.

3. XI. Interossei und Daumenballen stark atrophisch.

10. XI. R. h. u. Dämpfung bis oberhalb linkem Schulterblattwinkel, rechter Arm vollkommen gelähmt; Radialispuls nicht fühlbar.

15. XII. Schwellung des Unterarms und der Hand; Finger bei Berührung stark schmerzempfindlich. Abtransport nach Kriegslazarett 132.

5. I. 17. 2 cm lange, senkrecht stehende Narbe in der rechten Mohrenheimschen Grube (Ausschuß); $3^1/_2$ cm lange, $1^1/_2$ cm breite Narbe r. h. in der Höhe des 6. Brustwirbels zwei Querfinger breit von der Wirbelsäule entfernt. Schulter- und Scapularmuskulatur atrophisch; Sensibilität aufgehoben bis zum mittleren Drittel des Oberarms; faradische Erregbarkeit der drei großen Nervenstämme des Arms aufgehoben; Schulter und Schulterblattmuskulatur reagiert wenig.

12. I. Operation: Bogenförmiger Schnitt oberhalb der rechten Clavicula mit zwei nach unten außen parallel verlaufenden Schrägschnitten; Clavicula isoliert, doppelte Durchsägung derselben an der Grenze des mittleren und medialen, sowie lateralen Drittels; Musc. pect. major durchtrennt; im lateralen Schnitt zwischen Musc. deltoideus und pector. major wird hindurchgegangen; starke narbige Verwachsung; Clavicula mitsamt durchtrennten M. pect. maj. nach unten umgeschlagen; Exstirpation der narbig veränderten tiefen Pectoralisfaszie. Freipräparierung des medialen Randes des Pector. minor; sehr schwierige Herauspräparierung des Nervenbündels wegen der starken narbigen Einbettung, der Nerv erstreckt sich auffallend

weit nach unten als ein Bündel, teilt sich erst unmittelbar oberhalb der Achselhöhle in drei Stämme; das gemeinsame Bündel ist in der Gegend des Schußkanals flächenhaft verwachsen; der angeschossene zentrale Gefäßstumpf pulsiert, nicht aber der periphere; am Gefäß wird nicht gerührt; Auslösung des Nervenbündels; Naht des Einschnittes; Einbettung in Kalbsarterie, Einnähung der ausgesägten Schlüsselbeinpartie; Schließung.

H. Minensplitterverletzung des rechten Vorderarms. (Min. spl. Steckschuß des Handgelenks.) Ulnarisverletzung. Verwundung am 18. XII. 16. 9. I. 17. Erbsengroßer Einschuß auf der ulnaren Seite des rechten Handgelenks; vernarbter, reizloser 1 cm langer Ausschuß auf der ulnaren Streckseite der rechten Handwurzel distal vom Gelenk; Handwurzel und Gelenk geschwollen (Umfang rechts 18,5, links 17,5 cm). Faustschluß nicht vollkommen möglich, Fingerabstand von der Hohlhand $2^1/_2$—3 cm; Finger werden auch nicht gestreckt; Beugung im rechten Handgelenk um die Hälfte der Norm möglich, Streckung um $^2/_3$ behindert; Radialabduktion der Hand nicht ganz frei.

Durchschuß der rechten Handwurzel und des Handgelenks. Röntgenaufnahme ergibt drei linsen- bis erbsengroße Splitter im Handgelenk und in der Handwurzel (os triquetrum, pisiforme); Knochenzeichnung der Handwurzel und Mittelhandknochen unscharf, Metallspritzer. Ab 23. I. mediko-mechanische Behandlung.

20. II. Greiffähigkeit und grobe Kraft nimmt zu; rechter 5. und 4. Finger können wohl passiv, aber nicht aktiv bewegt werden; Kleinfingerballen rechts atrophisch; die kleine rundliche Narbe auf der ulnaren Seite des rechten Vorderarms, in dessen unterem Drittel zwar reizlos, aber druckempfindlich; faradische Prüfung von Muskel und Nerven im Ulnarisgebiet ergibt Reaktion.

Durchleuchtung: Splitter auf der radialen Beugeseite des Vorderarms (auch fühlbar). Also: Steckschuß und Verwachsung des N. ulnaris.

1. III. Operation in Äthernarkose: Längsschnitt über M. flex. carpi uln., Freilegung des N. ulnaris und der Gefäße; zum Nerven zieht in der Richtung vom Ein- zum Ausschuß ein isolierter Narbenstrang, welcher scharf durchtrennt werden muß; an gleicher Stelle Nerv mit der Art. ulnaris fest verwachsen, muß scharf abgetrennt werden; Nerv an der Verletzungsstelle derb und narbig und teilt sich unmittelbar distal von der Verletzungsstelle in zwei Äste. Einbettung des Nerven in Kalbsarterie; Fasziennaht, Hautklammern; Deckverband, Handbrett.

Von den 4 konservativ behandelten Fällen wurde 1 dienstfähig zur Truppe entlassen, 3 mußten — wesentlich gebessert — aus äußeren Gründen abtransportiert werden. Von den 8 Lösungen wurden 6 wesentlich gebessert, von den 4 Nervennähten 2 etwas gebessert aus den gleichen Gründen nach rückwärtigen Lazaretten abgeschoben.

Literatur.

Bernhardt, Berl. klin. W. 1915, Nr. 13 u. 14.

Bethe, Deutsche m. W. 1916, Nr. 42 u. 43.

Borchardt, Beitr. z. klin. Chir. 1915, Bd. 97, H. 3.

Edinger, M. m. W. 1916, Nr. 7.

Erlacher, Zeitschr. f. orthop. Chir. 1914, Bd. 34, H. 3 u. 4.

Gratzl, Beitr. z. klin. Chir., Bd. 47, H. 3.

Helle und Hezel, Beitr. z. klin. Chir., Bd. 96, 3. kriegschir. H.

Herzog, M. m. W. 1917, H. 4.

Hohmann, M. m. W. 1914, Nr. 49.

Hohmann und Spielmeyer, M. m. W. 1917, Nr. 3.

Hotz, M. m. W. 1914, Nr. 45 u. 46.

Huismann, M. m. W. 1915, Nr. 15.

Lewandowski, D. med. W. 1915, H. 1.

Nonne, Med. Klin. 1915, Nr. 18 u. 19.

Sänger, Röntgen-Atlas d. Kriegsverl.; Allgem. Krankenhaus St. Georg in Hamburg, 1916.

Spielmeyer, M. m. W. 1915, Nr. 2 u. 3; Zeitschr. f. ges. Neurol. u. Psych. 1915, Bd. 29, H. 5.

Steintal, M. m. W. 1915, Nr. 15; Beitr. z. klin. Chir. 1915, 3. kriegschir. H.

Stoffel, M. m. W. 1915, Nr. 6.

Thiemann, M. m. W. 1915, Nr. 15.

Lebenslauf.

Ich wurde am 25. April 1888 zu München geboren, besuchte ebenda das Ludwigsgymnasium und studierte dann Medizin in München, Bonn und Straßburg. Im Wintersemester 1913/14 legte ich an der Universität Straßburg mein Staatsexamen ab.

Seit August 1914 stehe ich im Heeresdienste.

In der Zeit meiner Zugehörigkeit zur bayer. Kriegslazarettabteilung 132 erhielt ich von Herrn Professor Dr. Gebele das vorliegende Thema. Dafür und für die Unterstützung, die er mir bei der Ausarbeitung desselben zuteil werden ließ, spreche ich Herrn Professor Dr. Gebele meinen gehorsamsten Dank aus.

Besonderen Dank schulde ich Sr. Exzellenz Professor Dr. von Angerer für die Übernahme des Referates.